

## INDUCTION HEATER

**Patent number:** JP58032383  
**Publication date:** 1983-02-25  
**Inventor:** YUGAWA MOTONOBU  
**Applicant:** MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
**Classification:**  
- **International:** H05B6/10  
- **European:**  
**Application number:** JP19810131973 19810820  
**Priority number(s):** JP19810131973 19810820

Abstract not available for JP58032383

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(5)

There is no corresponding document.

No. 58-32383

Based on the following formula, power supply frequency  $f$  is chosen so that the ratio ( $t / \delta$ ) of the thickness  $t$  of a heated steel plate 1 and the current osmosis depth  $\delta$  to a heated steel plate may serve as about 1 .

$$\delta = 50.3 \times (\rho / \mu f)^{1/2}$$

$\delta$  : osmosis depth of current

$\rho$  : resistivity of heated steel plate 1

$\mu$  : relative permeability of heated steel plate 1

$f$  : power supply frequency



5

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—32383

⑩ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 05 B 6/10

識別記号

庁内整理番号  
6744—3K

⑬ 公開 昭和58年(1983)2月25日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 誘導加熱装置

⑯ 特 願 昭56—131973

⑰ 出 願 昭56(1981)8月20日

⑱ 発 明 者 湯川元信

尼崎市南清水字中野80番地三菱

電機株式会社伊丹製作所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2  
番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

誘導加熱装置

2. 特許請求の範囲

(1) 被加熱物の縁部に対応して配設された誘導子への電磁周波数を120~3000Hzとしたことを特徴とする誘導加熱装置。

(2) 被加熱物の縁部両面に一対の誘導子を配設したことを特徴とする特許請求の範囲外1項記載の誘導加熱装置。

(3) 誘導子と被加熱物と、これに巻回された誘導子コイルとによつて構成したことを特徴とする特許請求の範囲外1項記載の誘導加熱装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、たとえば熱間圧延工程中の鋼帯などの被圧延材の被加熱物の縁部の温度低下を補償して、この被加熱物を全体的に均一な温度分布とするようにした誘導加熱装置に関するもので、この発明は特に誘導子に流す電流の周波数を適宜選択することによつて被加熱物の昇温特性を向上さ

せるようにした誘導加熱装置を提供しようとするものである。

一般に熱間圧延工程中における鋼帯等の被圧延材は、ローラテーブル等の搬送装置による搬送中に温度が次第に低下するが、特に被圧延材の縁部の温度低下が被圧延材の中央部の温度低下よりも著しく早く、オ3図に示すようになる。このように熱間圧延工程中において被圧延材の温度分布が均一でないことは製品の品質に悪影響を及ぼすことはきわめて明らかである。これに対処して搬送中の被圧延材の温度分布を均一にするため、オ1図に示すように被圧延材、すなわち被加熱材(1)の縁部の両面部に、誘導子コイル(2a)(3a)と被加熱心(2b)(3b)とからなる一対の誘導子(2)(3)を配設して誘導子コイル(2a)(3a)の電磁誘導作用によつて被加熱物(1)の縁部を加熱するようになされている。なお、オ1図は被加熱物(1)の一端にのみ互いに対向する一対の誘導子(2)(3)を配設したものを示しているが、実際は被加熱物(1)の他端にも一対の誘導子が配設されていることはいうまでも

ない。

才2図は上述した才1図に示すような誘導加熱装置によつて加熱された被加熱物の誘導加熱による昇温特性図で、この才2図に示すように、被加熱物(1)の温度上昇を調べると、ほぼ指数関数で示される特性を示し、その値は、

$$\Delta \theta = A e^{-\pi/\delta} \dots \dots \dots [1]$$

なる式で表わされることが実験的に確認されている。

ここで $\Delta \theta$ は温度上昇[℃ Rise]、 $A$ は加熱する電力や被加熱物の搬送速度等によつて決まる定数、 $\pi$ は被加熱物の縁部からの距離[m/m]、 $\delta$ は電流浸透長さ[m/m]であつて、次式で与えられる周波数の関数である。

$$\delta = 50.3 \sqrt{\frac{L}{\pi f}}$$

$L$  : 被加熱物の比抵抗[ $\mu\Omega\text{cm}$ ]

$f$  : 電流周波数[Hz]

$\pi$  : 被加熱物の比透磁率[-]

分布の差異は緩慢であり、才4図は被加熱物の厚さの差によるこの温度分布の差異を示す特性図で、これによつて明らかなように、この温度分布は近似的に、

$$\theta = \theta_0 - B e^{-\pi/\delta} \dots \dots \dots [2]$$

なる式で表現される。

ここで、 $\theta$ は被加熱物の温度[℃]、 $\theta_0$ は定数で、被加熱物のほぼ中央部の温度は $B$ は放熱状態や、放熱時間によつて決まる定数、 $\pi$ は指数関数の特性を示す定数であるが、この場合には、被加熱物の厚さとほぼ等しい値を有するものである。

結局、この発明は、上記[2]式で示すような温度分布の被加熱物(1)に、誘導子(2)(3)の誘導加熱によつて、上記[1]式のような温度上昇を与えると、被加熱物(1)の温度は両式の和として与えられるわけである。

$$\theta = \theta_0 - B e^{-\pi/d} + A e^{-\pi/\delta} \dots \dots \dots [3]$$

この[3]式により被加熱物の縁部からの距離 $\pi$

なお、この電流浸透長さ工程においては温度が高く、磁性がないため上記比透磁率 $\pi = 1$ であり、また被加熱物が銅板である場合の比抵抗 $L = 120$ 程度の値である。

したがつて、電流周波数 $f$ [Hz]によつて電流浸透長さ $\delta$ [m/m]の値は次のようになる。

$f$ [Hz]	$\delta$ [m/m]
120	50
300	32
500	25
1000	17
3000	10

しかして、上述したように電流浸透長さ中の被加熱物(1)の温度は才3図に示すように、中央部よりも両縁部が低い温度分布になつてゐるが、一般に被加熱物(1)の厚さによつてその縁部の温度分布に差異が見受けられ、厚さの薄い被加熱物の温度分布の差異は急峻であり、厚さの厚い被加熱物の温度

に同じ、被加熱物(1)の温度 $\theta$ を一定にするためには、 $A = B$ 、 $\delta = \pi$ とすればよいことはきわめて明らかである。

以上述べたように、この発明によれば通常誘導加熱が行なわれる板厚の範囲において、たとえば、板厚10 m/mの被加熱物に対しては周波数3000 Hzの電流を、また板厚50 m/mの被加熱物に対しては周波数120 Hzの電流を、そしてこれらの中間の板厚の被加熱物に対しては120~3000 Hzの適当な電流周波数を選択することによつて、被加熱物を常に理想的な均一な温度に加熱することができる優れた効果を有するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

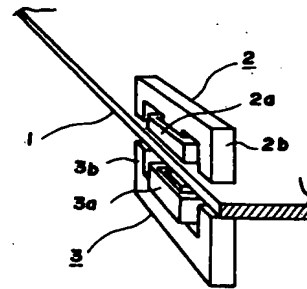
才1図はこの発明にかかる誘導加熱装置の一実施例を示す斜視図、才2図は誘導加熱による被加熱物の昇温特性図、才3図は被加熱物の中央部と縁部の温度分布図、才4図は被加熱物の厚さの差による温度特性図である。

図面中、(1)は被加熱物、(2)(3)は誘導子、(2a)

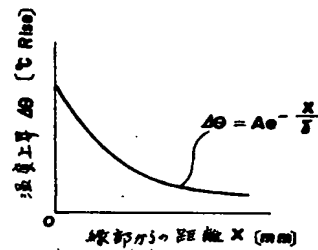
(3a) は誘導子コイル、(2b)(3b) は積層鉄心である。なお、図中同一符号は同一部分を示す。

代理人 葛 野 信 一

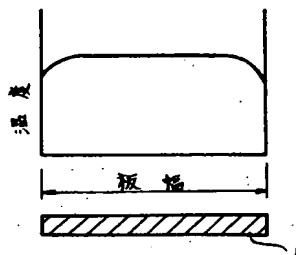
第 1 図



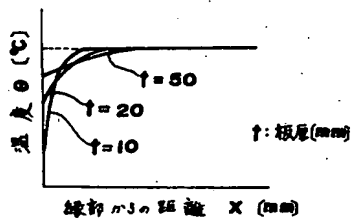
第 2 図



第 3 図



第 4 図



手続補正書(自発)

昭和 57 年 6 月 3 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願昭 56-131978 号

2. 発明の名称 誘導加熱装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人  
住所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
名称 (601) 三菱電機株式会社  
代表者 片山 仁 八 郎

4. 代理人  
住所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
氏名 (6699) 弁理士 葛 野 信 一  
(連絡先 03(213)3421 特許部)

(1)



5. 補正の対象

明細書の「発明の詳細を説明」の欄。

6. 補正の内容

明細書第5頁第8行の「温度は」を「温度は $\mu$ で」と補正する。

以 上